

(19)日本国特許庁（J P）(12)特 許 公 報（B 2）(11)特許番号  
第2595262号  
(45)発行日 平成9年(1997)4月2日(24)登録日 平成9年(1997)1月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>識別記号 庁内整理番号F I技術表示箇所  
B 2 5 D 16/00B 2 5 D 16/00

発明の数1(全 6 頁)

(21)出願番号	特願昭62-230539	(73)特許権者	999999999 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
(22)出願日	昭和62年(1987)9月14日	(72)発明者	小田 尚 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電 工株式会社内
(65)公開番号	特開平1-71675	(74)代理人	弁理士 石田 長七
(43)公開日	平成1年(1989)3月16日	審査官	大森 伸一
		(56)参考文献	特開 昭61-197170（J P, A） 特公 昭52-20762（J P, B 2）

(54)【発明の名称】 ハンマードリル

(57)【特許請求の範囲】  
【請求項1】 ツールを回転駆動させる回転駆動部と、上記ツールに軸方向の打撃衝撃を加える打撃駆動部とを備えたハンマードリルにおいて、モータの回転をツールに加える回転駆動部中で且つ上記打撃駆動部への動力振り分け部よりもツール側の部分に、ツールにかかる負荷の増減に応じて減速比の自動切り換えを行う変速手段を設けていることを特徴とするハンマードリル。  
【発明の詳細な説明】  
【技術分野】  
本発明はドリルビットのようなツールに回転に加えて軸方向の打撃衝撃も与えるハンマードリルに関する。  
【背景技術】  
コンクリートへの孔明けのための工具としてハンマードリルと称されるものがある。これは特開昭57-201185

号公報に示されているように、軸方向に往復駆動されるピストンと、同じく軸方向に摺動自在なハンマーとを設けるとともに、両者の間に空気ばねを介在させて、ハンマーの動きを空気ばねを介してハンマーに伝えるとともに、回転駆動されるツールに対してこのハンマーで更に打撃衝撃を加えるようにしたものである。  
ところでこの種のハンマードリルにおいては、ツールを保持しているチャックを通じてツールに回転力を与えており、そしてツールの回転駆動及び打撃を加えるためのピストンの駆動は、単一のモータの動力を振り分けることによって行っている。このために、ツールにかかる負荷が大きくなってモータの回転数が低下すると、ピストンの振動数も低下し、ハンマーによるツールの打撃回数が少なくなると同時にハンマーのスピードも低下するために、打撃力も大きく低下して穿孔能力が極端に低く

なってしまう、深い孔を穿孔する時のような高負荷作業時には、その穿孔速度がかなり遅くなるという問題を有している。

#### 【発明の目的】

本発明はこのような点に鑑み為されたものであり、その目的とするところはツールにかかる負荷が大きくなっても穿孔能力が急落することがないハンマードリルを提供するにある。

#### 【発明の開示】

しかして本発明は、ツールを回転駆動させる回転駆動部と、上記ツールに軸方向の打撃衝撃を加える打撃駆動部とを備えたハンマードリルにおいて、モータの回転をツールに伝える回転駆動部中で且つ上記打撃駆動部への動力振り分け部よりもルーツ側の部分に、ツールにかかる負荷の増減に応じて減速比の自動切り換えを行う変速手段を設けていることに特徴を有して、ツールに係る負荷が増大すれば変速手段の自動変速によって減速比が大きくなるために、モータの回転数の低下やピストンの打撃数の低下が生じないものである。

以下本発明を図示実施例に基づき詳述する。まず全体構造について説明すると、本体ハウジング1は第4図に示すように、その前端にドリルビットのようなツール8が装着されるチャック部13を有するものであって、後端下部からはハンドル部16が延出されており、蓄電池パック9がハンドル部16の下端に着脱自在とされている。図中14はスイッチハンドル、15は回転方向切換ハンドルである。

モータ2は第1図に示すように本体ハウジング1の後部にその軸方向が前後方向とされた状態で収納されており、その出力軸20にはピニオン21が固着されている。このピニオン21は、本体ハウジング1前部のギアケースを兼ねたハウジング11とモータ取付台12とによって両端が軸受22, 22を介して回転自在に支持されて軸方向がモータ2の軸方向と平行とされている中間軸23の一端に圧入固定された減速ギア24と噛み合っている。また中間軸23はその一端側に運動変換部材5における球状体50が遊転自在に取り付けられ、中間部には中間軸23に対してスプライン乃至キー結合で軸方向に摺動自在とされた噛合クラッチ板25が取り付けられており、更に他端側には変速手段6における一对のピニオン60, 61が固着されている。

一方、本体ハウジング1の前端部内には、軸受30によって回転自在に支持されたスピンドル3が設置されている。後端部の外周面に上記ピニオン60, 61と噛み合う一对のギア62, 63が軸方向に摺動自在に取り付けられているこのスピンドル3は、ストライカー33を軸方向に摺動自在に内装しているもので、先端部はチャックハンドル38やツール8の長溝80に係合するキー39と共に、ツール8を所定範囲内の摺動が自在となるように保持する前記チャック13を構成している。上記ストライカー33はスピ

ンドル3の内部に固定された係止体34によって、その軸方向の摺動範囲が規制されている。

ストライカー33の後方にはピストン4及びハンマー41が設置されている。ピストン4はモータ2が取り付けられるモータ取付台12によって、中間軸23やスピンドル3の軸方向と平行な方向に摺動自在に保持されているもので、上記運動変換部材5に連結されている後端が閉じた有底円筒状となっているこのピストン4は、その内部に上記ハンマー41を摺動自在に収納している。

運動変換部材5は回転運動を往復運動に変換するもので、中間軸23に取り付けられた前記球状体50と、この球状体50の外周面に多数個のボール51を介して遊転自在に取り付けられたリング52と、リング52から突設された軸53と、軸53に対して摺動自在であり且つ一端が上記ピストン4にピン44によって連結されたスライダ54とからなるもので、リング52の回転中心軸が中間軸23の軸方向に対して傾斜したものとなっている。今、噛合クラッチ板25を摺動させることによって球状体50に噛み合わせて、モータ2の回転を球状体50に伝える時、リング52から突設された軸53が揺動を行ない、この結果、ピストン4は往復駆動される。尚、噛合クラッチ板25は、第4図に示す切換えレバー17の操作によって、軸方向に動く。

次に、変速手段6について説明する。これは上述した中間軸23に設けられた一对のピニオン60, 61と、スピンドル3に遊転自在に取り付けられている一对のギア62, 63と、スピンドル3に固着されたクラッチ板67とから構成されたもので、中間軸23にキーを介して摺動自在に取り付けられた上記一对のピニオン60, 61は筒体64によって軸方向に所要の間隙を介したものとなっており、ばね65によって軸方向前方へと付勢されている。一方、一对のギア62, 63は一体に回転するようにされたもので、共にスピンドル3に対して遊転自在で且つ軸方向に摺動自在となっており、ばね66によってクラッチ板67側へと付勢されている。

スピンドル3に固着されたクラッチ板67は、第2図に示すように、ギア62, 63側へと突出してギア62のクラッチ板67側の面に形成されている係合凹部69と係合するクラッチ爪68を備えている。

しかしてこのハンマードリルでは、通常時はばね66による付勢でクラッチ板67のクラッチ爪68が第2図(a)に示すように、ギア62と係合した状態にあり、このために、第3図(a)に示すように、ギア63よりも歯数の少ないギア62がピニオン60と噛み合っている。ツール8を保持するスピンドル3への回転力の伝達が、ピニオン60とギア62、そしてクラッチ板67を介して行なわれるわけである。また、ツール8先端を被穿孔面に当ててツール8後端がストライカー33に当接する状態として、運動変換部材5を通じてピストン4の往復動を行なうと、このピストン4の往復動にピストン4内の空気室42における空気ばねを介してハンマー41が追従し、そしてハンマー

41がストライカー33を打つ時の打撃衝撃がストライカー33を通じてツール8に伝達される。

そしてツール8にかかる負荷が増大すると、クラッチ爪68の側面における傾斜のために、第2図(b)に示すように、ギア62, 63はばね66に抗して後退する。この時、ギア62とピニオン60との噛み合い部における摩擦係合でギア62, 63からスラスト力を受けて、ピニオン60, 61もばね65に抗して後方へと少しだけ引きずられるが、ギア62の後退でピニオン60とギア62との噛み合いが外れると、その瞬間にばね65による付勢で前方へとピニオン60, 61が復帰し、第3図(b)に示すように、ピニオン61がギア63と噛み合う状態になる。減速比が大きくなり、ツール8に低速高トルク回転が伝達される状態となるわけであり、このためにツール8にかかる負荷の増大にもかかわらず、モータ2の回転数が低下することがなく、従って、ツール8に与えられる打撃数が少なくなることがない。

ツール8にかかる負荷が更に増大して、第2図(c)に示すように、クラッチ爪68が係合凹部69から完全に抜け出すと、スピンドル3に回転が伝達されない状態となる。第3図(b)に示す状態からツール8にかかる負荷が逆に減少すると、ばね66による付勢でギア62, 63が前方へと押し出され、ピニオン60にギア62が噛み合う初期状態に復帰する。

第5図及び第6図に他の実施例を示す。これは負荷の増大をスイッチ70で検出して、電磁ソレノイド71によって変速動作を行なうようにしたもので、ここではクラッ

チ板67とギア62, 63との前後関係及びばね65, 66による付勢方向を上記実施例で示したものと入れ代えると同時に、ツール8にかかる負荷が増大してギア62, 63が前方へと移動する時、ギア62, 63によってスイッチ70がオンとなるようにし、そしてこのスイッチ70によって作動する電磁ソレノイド71が、切換プレート72を介してピニオン60, 61をばね65に抗して前方へと押し出して、ピニオン60とギア62との噛み合い状態からピニオン61とギア63との噛み合い状態に変更するようにしている。

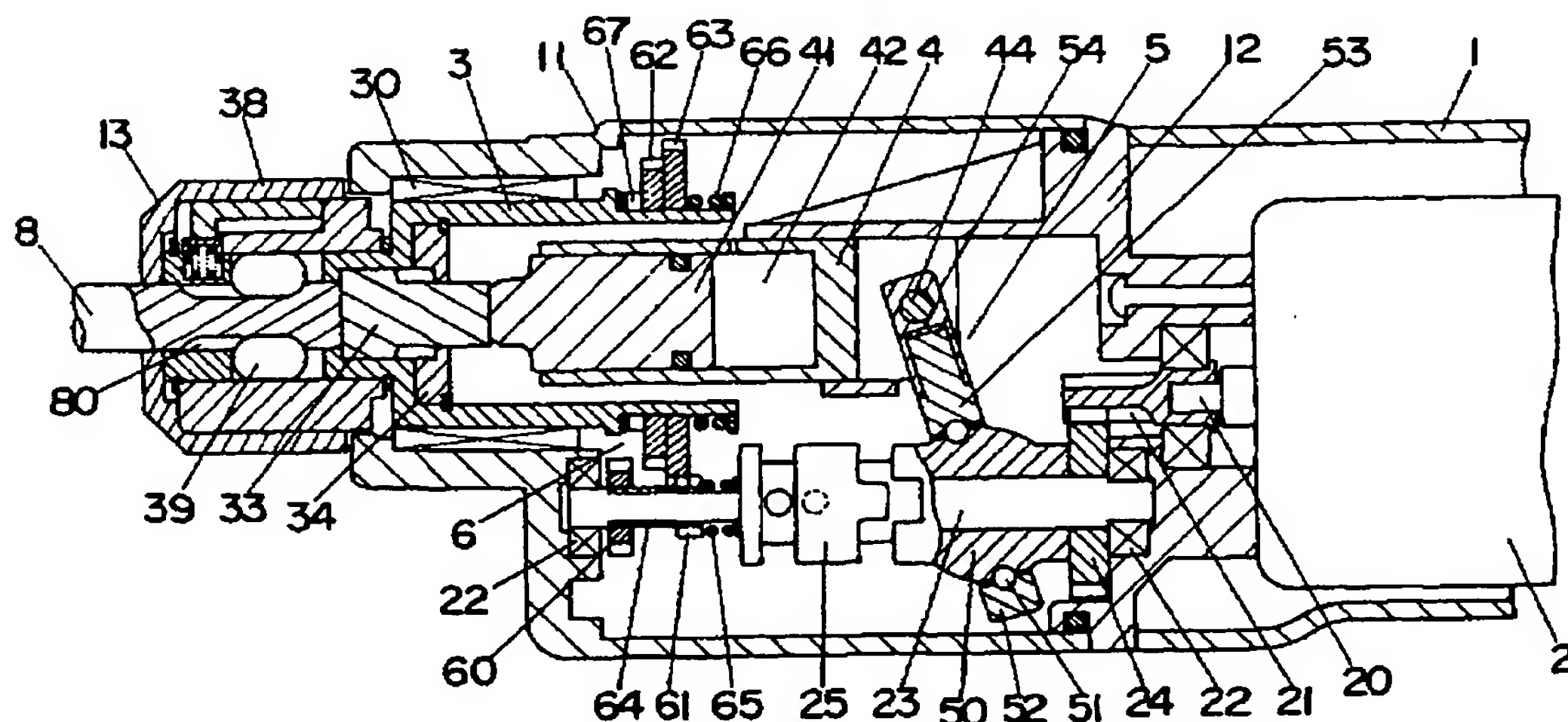
#### 【発明の効果】

以上のように本発明においては、ツールにかかる負荷が増大すると、変速手段が作動してツールに与える回転を低速高トルク回転とするために、モータの回転数及びツールに与えられる打撃数は低下しないものであって、ツールに与えられる打撃数まで低下して穿孔能力が急速に落ちてしまうということがないものであり、また手動による切り換えを必要としない上に負荷が小さくなれば高速低トルク回転に戻るために、穿孔作業を高効率で行うことができるものである。

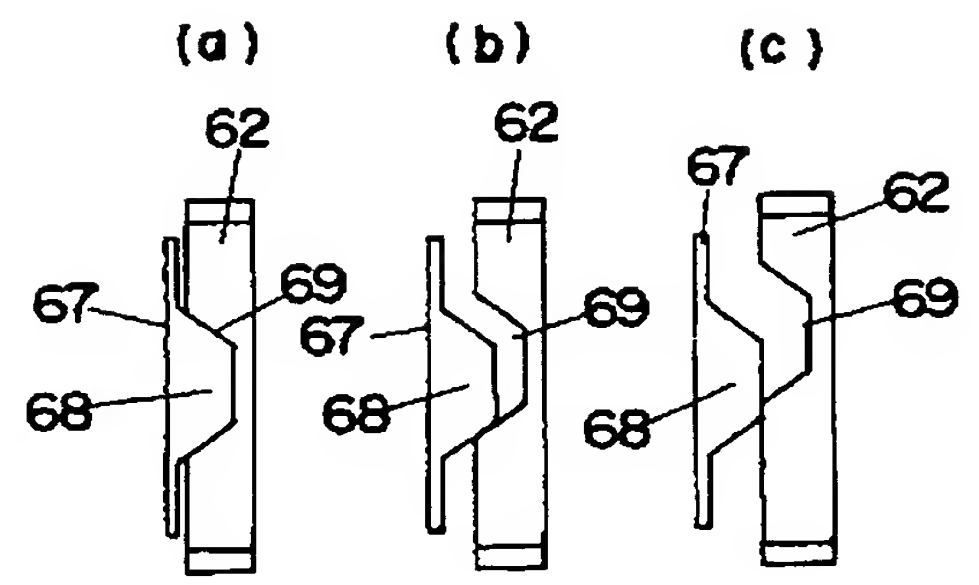
#### 【図面の簡単な説明】

第1図は本発明一実施例の縦断面図、第2図(a)(b)(c)は同上のクラッチ板の動作を示す側面図、第3図(a)(b)は同上の動作を示す部分断面図、第4図は全体形状を示す側面図、第5図(a)(b)は他の実施例の部分断面図、第6図は同上の回路図であって、2はモータ、6は変速手段、8はツールを示す。

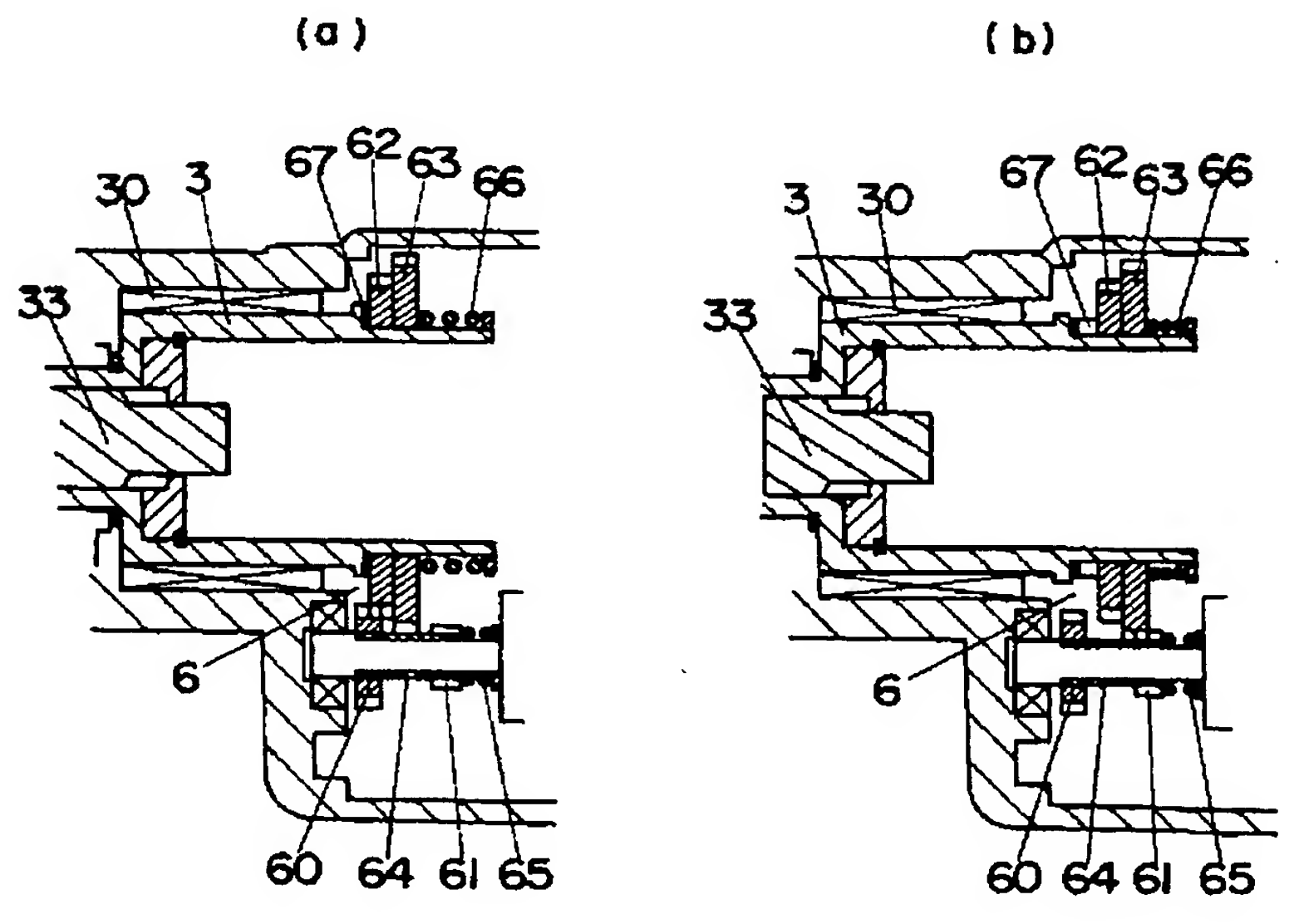
【第1図】



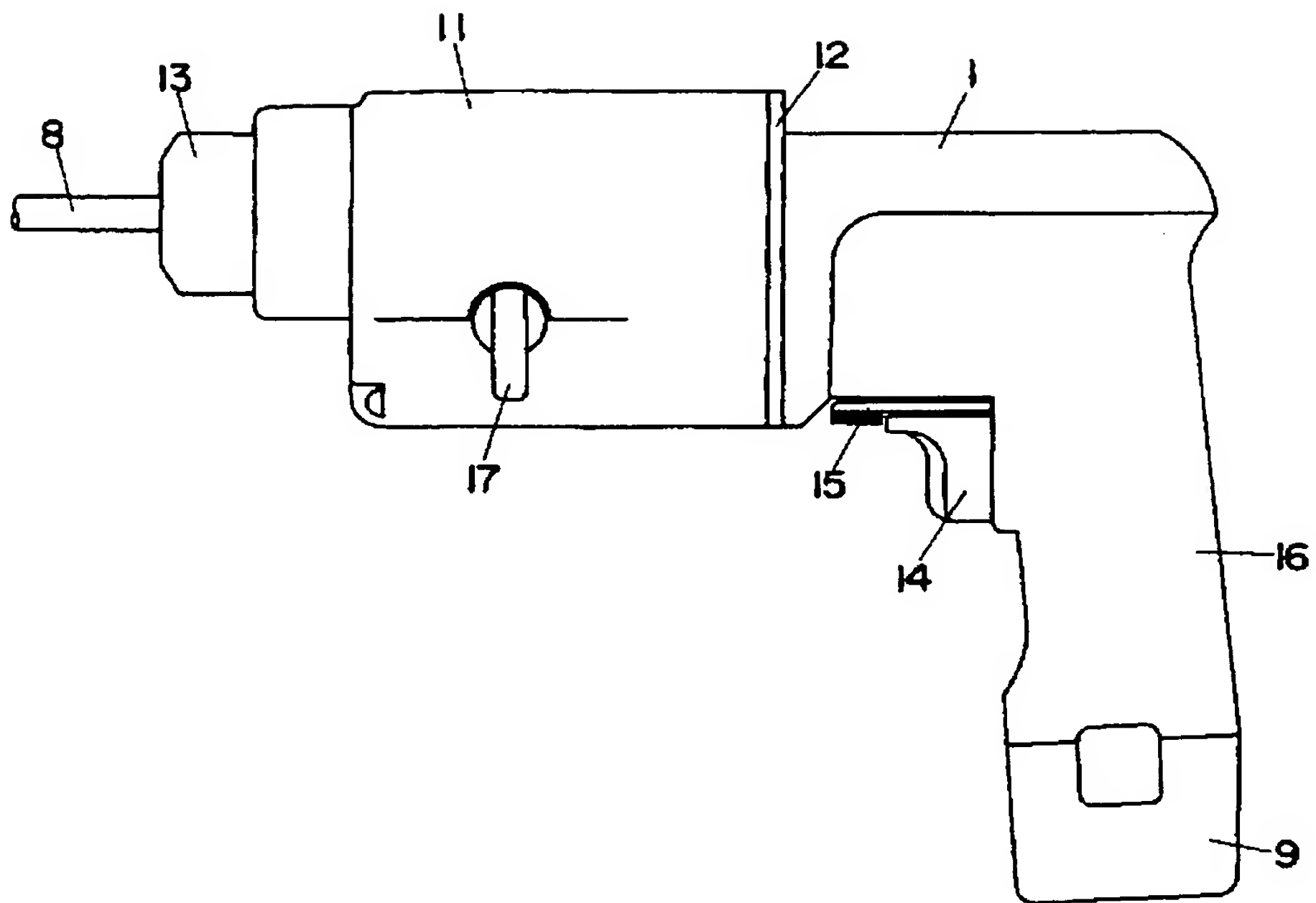
【第2図】



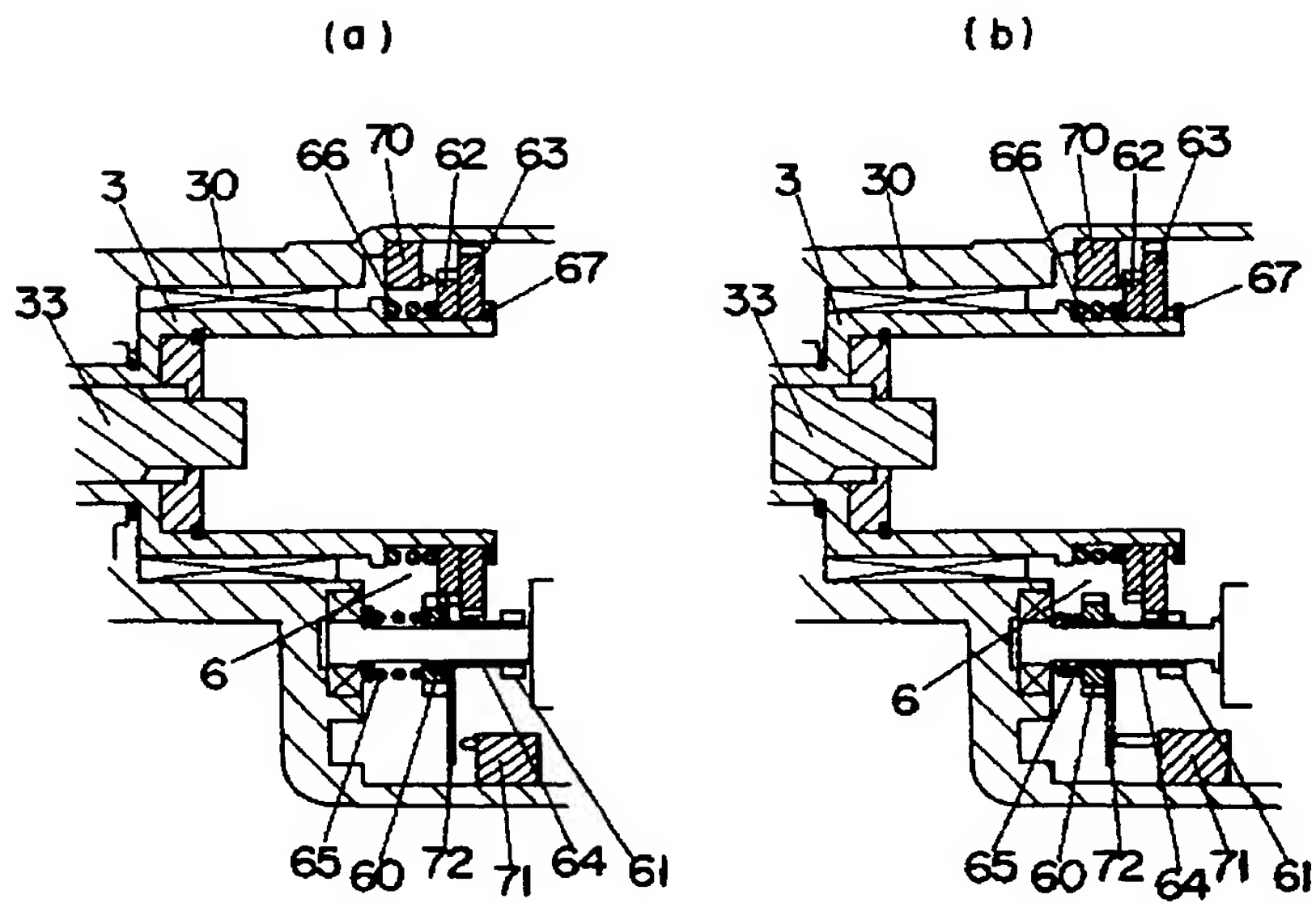
【第3図】



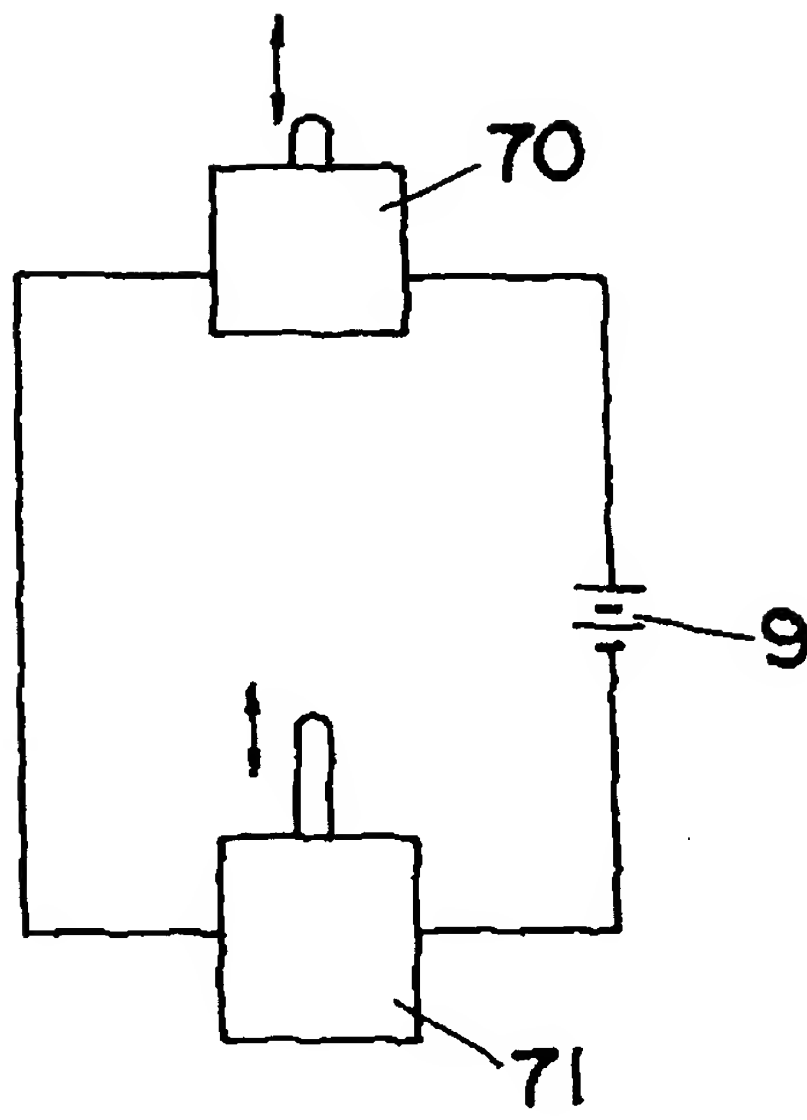
【第4図】



【第5図】



【第6図】



**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] The hammer drill carry out having prepared the gear change means performed in an automatic switch of a reduction gear ratio according to the change in the load which is among the rotation mechanical component which adds rotation of a motor to a tool in the hammer drill equipped with the rotation mechanical component which carries out the rotation drive of the tool, and the blow mechanical component which adds the blow shock of shaft orientations to the above-mentioned tool, and is applied to the portion by the side of a tool at a tool rather than the power distribution section to the above-mentioned blow mechanical component as the feature.

---

[Translation done.]



**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

**[Field of the Invention]**

this invention relates to the hammer drill which also gives a blow shock of shaft orientations to a tool like a drill bit in addition to rotation.

**[Background of the Invention]**

There are some which are called a hammer drill as a tool for the hole down to concrete. While forming the hammer which can be the same with the piston by which a both-way drive is carried out at shaft orientations, and can slide on shaft orientations freely as this is shown in JP,57-201185,A, an air spring is made to intervene among both, and while telling the movement of a hammer to a hammer through an air spring, a blow shock is further added with this hammer to the tool by which a rotation drive is carried out.

By the way, in this kind of hammer drill, turning effort is given to the tool through the chuck holding the tool, and the drive of the piston for adding a rotation drive and blow of a tool is performed by distributing the power of a single motor. For this reason, it has the problem that the punching rate becomes quite slow at the time of heavy load work like when striking power also declining greatly, in order for the speed of a hammer to also fall at the same time the number of times of the blow of the tool according / if the load concerning a tool becomes large and the rotational frequency of a motor falls, the vibration frequency of a piston will also fall, and / to a hammer decreases, and punching capacity becoming extremely low, and punching a deep hole ].

**[Objects of the Invention]**

Succeeding in this invention in view of such a point, the place made into the purpose is to offer the hammer drill to which punching capacity does not plunge even if the load concerning a tool becomes large.

**[Description of the Invention]**

In the hammer drill equipped with the rotation mechanical component which carries out a deer and this invention makes carry out the rotation drive of the tool, and the blow mechanical component which adds the blow shock of shaft orientations to the above-mentioned tool It has the feature to have established a gear change means to be among the rotation mechanical component which tells rotation of a motor to a tool, and to perform an automatic switch of a reduction gear ratio into the portion by the side of a root according to the change in the load concerning a tool rather than the power distribution section to the above-mentioned blow mechanical component. Since a reduction gear ratio will become large by automatic gear change of a gear change means if the load concerning a tool increases, neither the fall of the rotational frequency of a motor nor the fall of the number of blows of a piston arises.

this invention is explained in full detail based on an illustration example below. If whole structure is explained first, as the main part housing 1 is shown in a view 4, it has the chuck section 13 by which the front end is equipped with a tool 8 like a drill bit, and from the back end lower part, the handle section 16 has extended and attachment and detachment of the battery pack 9 are enabled at the soffit of the handle section 16. 14 in drawing is a switch handle and 15 is a hand-of-cut change handle.

As shown in a view 1, the shaft orientations are contained by the posterior part of the main part housing 1 in the state where it considered as the cross direction, and to the output shaft 20, the pinion 21 has fixed the motor 2. This pinion 21 has geared with the slowdown gear 24 by which pressing fixation was carried out at the end of the intermediate shaft 23 by which ends are supported free [ rotation ] through bearing 22 and 22, and are made parallel [ shaft orientations ] to the shaft orientations of a motor 2 with housing 11 and the motor mount 12 which served as the gear case of main part housing 1 anterior part. Moreover, the spherule 50 in the movement transducer material 5 is attached in the end side free [ idling ], the claw clutch board 25 whose sliding was enabled is attached in shaft orientations by the spline or key combination to the intermediate shaft 23 at pars intermedia, and the pinions 60 and 61 of the couple in the gear change means 6 have fixed the intermediate shaft 23 to the other end side further.

On the other hand, the spindle 3 supported by bearing 30 free [ rotation ] is installed in the front end circles of the main part housing 1. This spindle 3 with which the gears 62 and 63 of a couple which mesh with the above-mentioned pinions 60 and 61 to the peripheral face of the back end section are attached in shaft orientations free [ sliding ] makes free the interior of the sliding of a striker 33 to shaft orientations, and the point constitutes the aforementioned chuck 13 which holds a tool 8 with the key 39 which engages with the long slot 80 of a chuck handle 38 or a tool 8 so that sliding of predetermined within the limits may be attained. With the stop object 34 with which the above-mentioned striker 33 was fixed to the interior of a spindle 3, the sliding range of the shaft orientations is regulated.

The piston 4 and the hammer 41 are installed behind the striker 33. The piston 4 has contained this piston 4 used as the shape of a closed-end cylinder which the back end which is held free [ sliding of a direction parallel to the shaft orientations of an intermediate shaft 23 or a spindle 3 ], and is connected with the above-mentioned movement transducer material 5 with the motor mount 12 with which a motor 2 is attached closed free [ sliding of the above-mentioned hammer 41 ] to the interior.

The aforementioned spherule 50 which the movement transducer material 5 changes rotation into reciprocating movement, and was attached in the intermediate shaft 23. The ring 52 attached in the peripheral face of this spherule 50 free [ idling ] through many balls 51. It consists of a slider 54 on which it can slide freely to the shaft 53 which protruded from the ring 52, and a shaft 53 and by which the end was connected with the above-mentioned piston 4 by the pin 44, and the center-of-rotation shaft of a ring 52 has become what inclined to the shaft orientations of an intermediate shaft 23. When engaging to a spherule 50 and telling rotation of a motor 2 to a spherule 50 by sliding the claw clutch board 25 now, the shaft 53 which protruded from the ring 52 rocks, consequently the both-way drive of the piston 4 is carried out. In addition, the claw clutch board 25 moves to shaft orientations by operation of the change



lever 17 shown in a view 4.

Next, the gear change means 6 is explained. This is what consisted of pinions 60 and 61 of the couple prepared in the intermediate shaft 23 mentioned above, gears 62 and 63 of the couple attached in the spindle 3 free [ idling ], and a clutch plate 67 that fixed to the spindle 3. The pinions 60 and 61 of the above-mentioned couple attached in the intermediate shaft 23 free [ sliding ] through the key are what minded the necessary gap by the barrel 64, and are energized with the spring 65 to the shaft-orientations front. It was made to, rotate the gears 62 and 63 of a couple to one on the other hand, and to both the spindles 3, it can idle freely, and sliding of shaft orientations is attained, and it is energized with the spring 66 to the clutch plate 67 side.

The clutch plate 67 which fixed to the spindle 3 is equipped with the gear 62 and the clutch presser foot stitch tongue 68 which engages with the engagement crevice 69 which projects to 63 sides and is formed in the field by the side of the clutch plate 67 of a gear 62 as shown in a view 2.

However, in the hammer drill of a lever, usually, as the clutch presser foot stitch tongue 68 of a clutch plate 67 shows in a view 2 (a) by energization with a spring 66 at the time, it is in the state where it engaged with the gear 62, and as shown in a view 3 (a), for this reason, the gear 62 with few numbers of teeth than a gear 63 meshes with the pinion 60. Transfer of the turning effort to the spindle 3 holding a tool 8 is performed through a pinion 60, a gear 62, and a clutch plate 67. Moreover, if a piston 4 is reciprocated through the movement transducer material 5 as a state where apply tool 8 nose of cam to a punched field, and the tool 8 back end contacts a striker 33, a blow shock in case a hammer 41 follows reciprocation of this piston 4 through the air spring in the air chamber 42 in a piston 4 and a hammer 41 moves a striker 33 will be transmitted to a tool 8 through a striker 33.

And for the inclination in the side of the clutch presser foot stitch tongue 68, if the load concerning a tool 8 increases, as shown in a view 2 (b), gears 62 and 63 will resist a spring 66 and will retreat. Although pinions 60 and 61 also resist a spring 65 in response to the thrust force from gears 62 and 63 by the friction engagement in the engagement section of a gear 62 and a pinion 60 and only a few is back dragged at this time If engagement with a pinion 60 and a gear 62 separates in retreat of a gear 62, pinions 60 and 61 return to the front by energization with a spring 65 at the moment, and as shown in a view 3 (b), a pinion 61 will be in the state of gearing with a gear 63. The number of blows which a reduction gear ratio becomes large, it will be in the state where low-speed quantity torque rotation is transmitted to a tool 8, and the rotational frequency of a motor 2 does not fall in spite of increase of the load which is applied to a tool 8 for this reason, therefore is given to a tool 8 does not decrease.

The load concerning a tool 8 increases further, and if the clutch presser foot stitch tongue 68 slips out completely from the engagement crevice 69 as shown in a view 2 (c), it will be in the state where rotation is not transmitted to a spindle 3. If the load applied to a tool 8 from the state shown in a view 3 (b) decreases conversely, gears 62 and 63 will be extruded by energization with a spring 66 to the front, and it will return to the initial state with which a gear 62 meshes to a pinion 60.

Other examples are shown in a view 5 and the 6th view . It is what was made to perform gear change operation by the solenoid 71. this -- increase of a load -- a switch 70 -- detecting -- electromagnetism -- At the same time it puts in the energization direction with the context and springs 65 and 66 of a clutch plate 67 and gears 62 and 63 with what was shown in the above-mentioned example and replaces it with here When the load concerning a tool 8 increases and gears 62 and 63 move to the front, Through the change plate 72, a solenoid 71 resists a spring 65 and extrudes pinions 60 and 61 to the front. the electromagnetism which it is made for a switch 70 to be switched on by gears 62 and 63, and operates with this switch 70 -- It is made to change into the engagement state of a pinion 61 and a gear 63 from the engagement state of a pinion 60 and a gear 62.

[Effect of the Invention]

As mentioned above, in this invention, if the load concerning a tool increases, in order to consider rotation which a gear change means operates and is given to a tool as low-speed quantity torque rotation The number of blows given to the rotational frequency and tool of a motor is that not falling. If fall to the number of blows given to a tool, it does not say that punching capacity will fall quickly, a switch according [ and ] to hand control is not needed upwards and a load becomes small, in order to return to high-speed low torque rotation, it is efficient and punching work can be done.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**TECHNICAL FIELD**

---

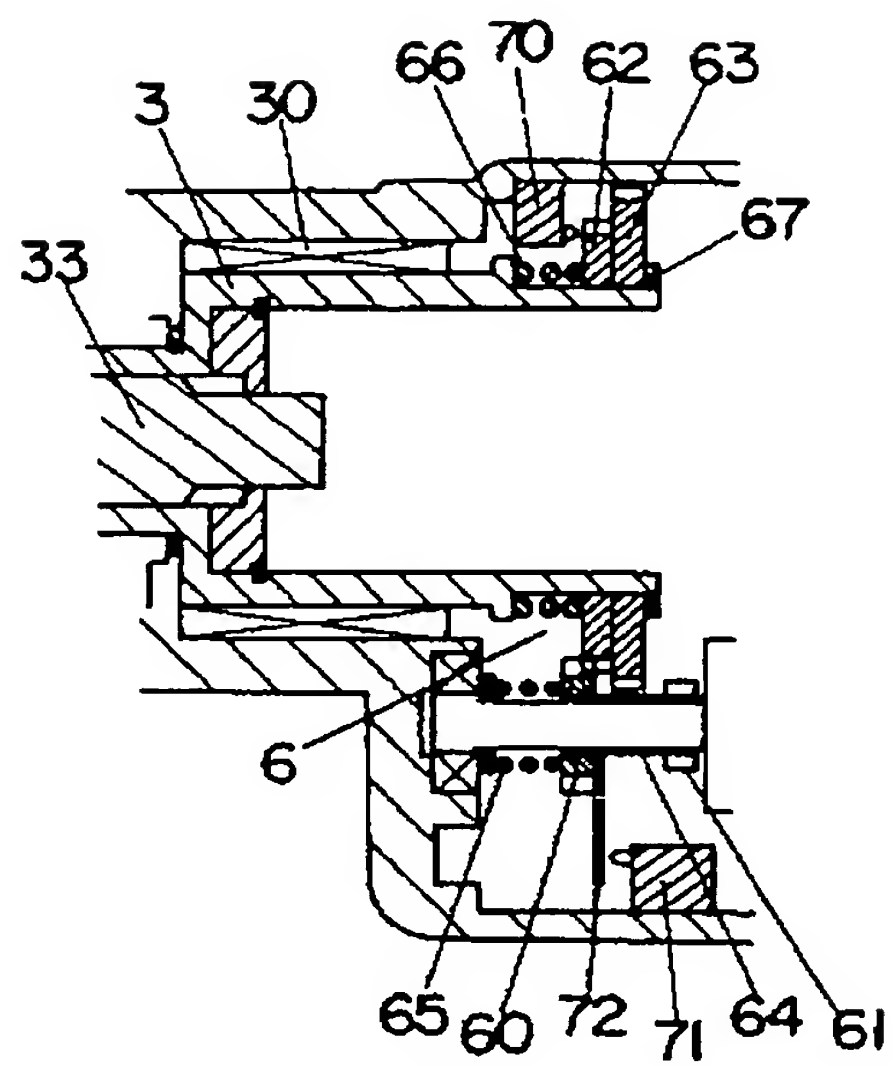
[Field of the Invention]

this invention relates to the hammer drill which also gives a blow shock of shaft orientations to a tool like a drill bit in addition to rotation.

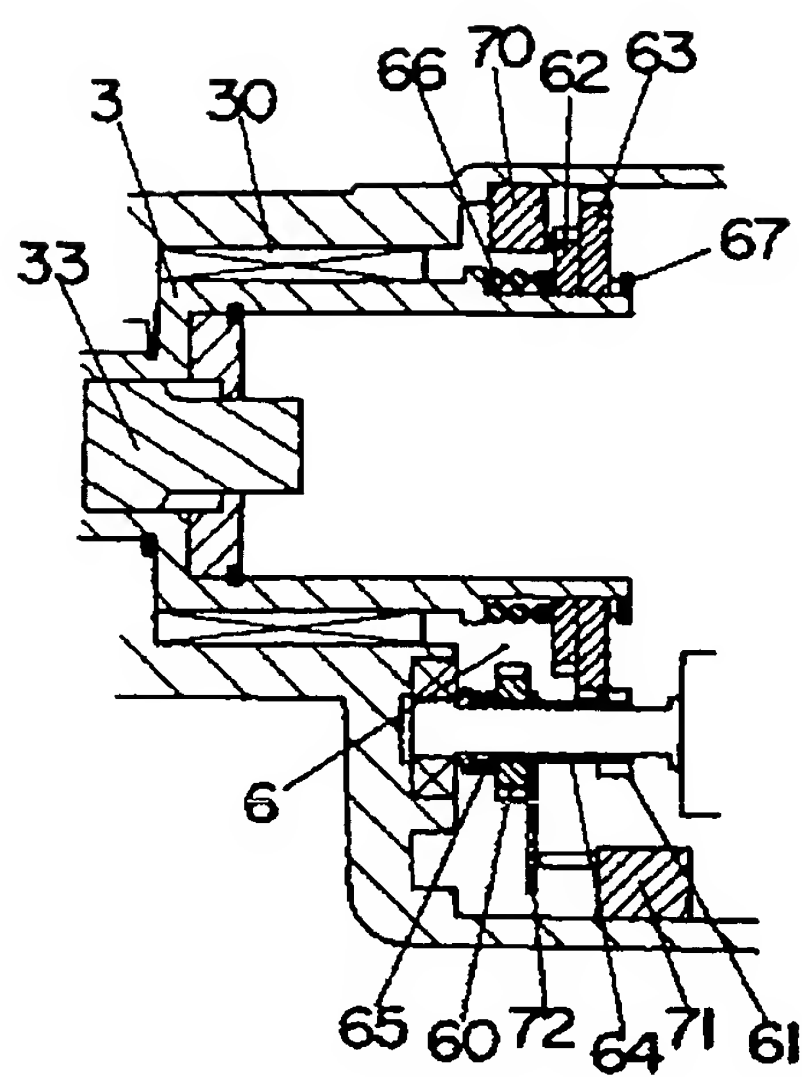
---

[Translation done.]

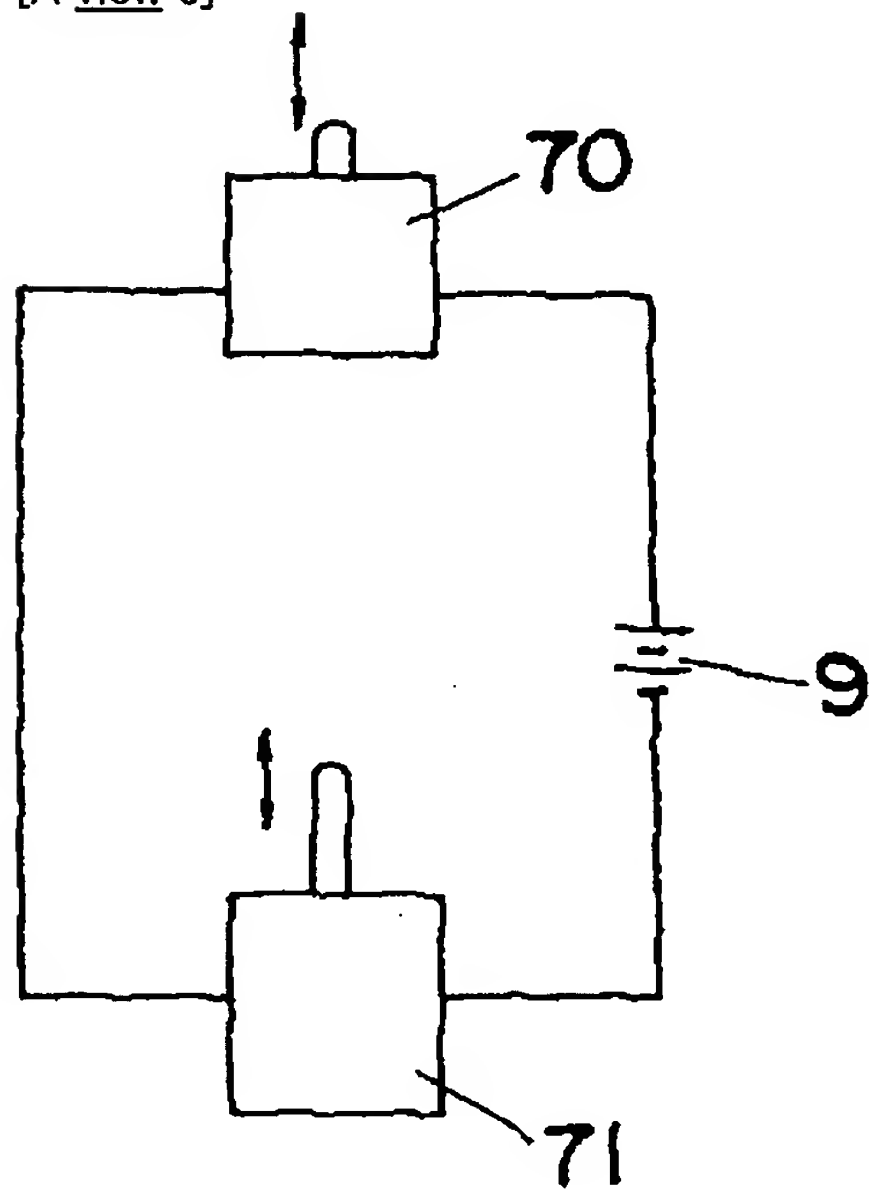
(a)



(b)



[A view 6]



[Translation done.]